

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A
DISTÂNCIA

ROSÁLIA SOARES GONÇALVES

OS JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: uma sequência
didática para o ensino das operações aritméticas

Pombal – PB
2011

ROSÁLIA SOARES GONÇALVES

OS JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: uma sequência
didática para o ensino das operações aritméticas

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Comissão Examinadora do
Curso de Licenciatura em Matemática a
Distância da Universidade Federal da
Paraíba como requisito parcial para
obtenção do título de licenciado em
Matemática.

Orientadora: Prof. Ms Maria da
Conceição Alves Bezerra

Pombal – PB
2011

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN

G635j Gonçalves, Rosália Soares
 Os jogos no ensino de matemática... / Rosália Soares
 Gonçalves. - João Pessoa, 2011.
 48 p. : il.

Monografia (Licenciatura em Matemática a Distância) –
UFPB

Orientador: Prof^a Maria da Conceição Alves Bezerra
Inclui referências.

1. Jogos e recreações matemáticas 2. Algoritmos
3. Operações aritméticas I. Título

BS/CCEN

CDU : 51-8(043.2)

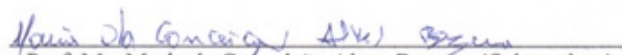
OS JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: uma sequência didática para o ensino das operações aritméticas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Ms Maria da Conceição Alves Bezerra

Aprovado em: 09 / 07 / 2011

COMISSÃO EXAMINADORA


Prof. Ms. Maria da Conceição Alves Bezerra (Orientadora)


Prof. Ms. Antonio Sales da Silva


Prof. Ms Severina Andréa Dantas de Farias

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Antonia e Luiz (*in memoriam*) por todo amor, esforço e dedicação.

Aos meus tios, Maria Jacinta e Sebastião Dias, que me ajudaram em momentos difíceis e me incentivaram a crescer como ser humano.

A minha irmã Rosa por tudo de importante que ela representa na minha vida.

Aos meus dois grandes amigos, Francineide e Everaldo por fazerem parte dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por propiciar a realização desse sonho!

A minha irmã, por ser sempre amiga e companheira nos momentos tristes e felizes da vida;

A Maria da Conceição, minha orientadora, fica meu agradecimento pela sua contribuição e objetividade nas orientações;

Aos tutores presenciais do Polo de Pombal, Roza Rejane, Odete, Jucicleide e Lucicleide por toda atenção e paciência e do Polo de Coremas, Maxsuel e Negreiro pela força;

Um agradecimento muito especial aos meus queridos amigos, companheiros e irmãos, Francineide e Everaldo. Vocês fazem parte da minha vida!

Aos colegas de todos os Polos, em especial a Polyandra e Franciáuria pela amizade sincera, Adriano, Isaias, Jossivan, Hugo, Socorro, Milena, Ricardo e Cida pelas trocas de experiências, pelas alegrias e incertezas que compartilhamos durante essa trajetória;

Um agradecimento a todos os professores e tutores da UFPB – Virtual;

Aos alunos que participaram como sujeitos deste estudo;

E, finalmente, a todos que de forma direta ou indireta colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho. Um MUITO OBRIGADO a todos!

Ensinar não é transferir conhecimentos,
mas criar as possibilidades para sua
produção ou a sua construção

Paulo Freire

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi analisar as potencialidades e limitações do uso de jogos no ensino das operações aritméticas com Números Naturais (adição, subtração, multiplicação e divisão) em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Coremas – PB. Nesta pesquisa buscamos valorizar a importância do uso de jogos matemáticos no Ensino de Matemática, como afirmam Rêgo & Rêgo (2004) o jogo é um recurso que contribui para formação global dos estudantes e o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, além disso, o trabalho com jogos matemáticos pode propiciar ao professor da Educação Básica uma alternativa para a elaboração de estratégias didáticas com objetivos de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática. A intervenção didática foi composta de duas atividades com o uso de jogos com objetivos de despertar a motivação, a concentração, a auto-estima e o interesse dos estudantes pelo estudo das quatro operações aritméticas. Com a aplicação das atividades pudemos verificar que os sujeitos apresentaram pouco domínio com relação ao valor posicional dos algarismos, não dominam os conceitos das operações e tem dificuldades de leitura e interpretação dos enunciados dos problemas. A análise dos resultados obtidos na aplicação das atividades revelou que os sujeitos da pesquisa evoluíram quanto à auto-estima, a motivação e a relação com a Matemática e apresentaram uma melhor compreensão quanto às operações aritméticas. O comportamento dos estudantes durante a realização das atividades revelou que estas provocaram reflexões, sobre a importância do uso de jogos nas aulas de Matemática, de modo geral, foram atingidos os objetivos propostos em cada atividade realizada com os estudantes.

Palavras-chave: Jogos matemáticos. Operações aritméticas. Algoritmos.

ABSTRACT

The research objective was to analyze the potential and limitations of using games in teaching arithmetic Natural Numbers (addition, subtraction, multiplication and division) in a class of 6th grade of elementary school to state school students in the city of Coremas – PB. In this research we seek to highlight the importance of the use of mathematical games in teaching mathematics, as stated in Rego & Rego (2004) the game is a feature that contributes to students' overall training and development of logical and mathematical thinking, in addition, working with mathematical games can provide the teacher of an alternative basic education for the development of teaching strategies with goals of improving the teaching and learning of mathematics. The didactic intervention was composed of two activities with the use of games with goals to arouse motivation, concentration, self-esteem and student interest in studying the four arithmetic operations. With the implementation of the activities we observed that the subjects had little knowledge about the place value of numbers, not mastered the concepts of operations and has difficulty reading and interpreting the description of the problem. The results obtained in the application of these activities revealed that the subjects developed in terms of self-esteem, motivation and relationship with mathematics and had a better understanding of the arithmetic operations. Students' behavior in carrying out activities revealed that they provoked reflections on the importance of using games in mathematics classes, in general, the proposed objectives were achieved in each activity with students.

Keywords: Mathematical Games. Arithmetic operations. Algorithms.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Jogo da adição	32
Figura 2: Grupo A	33
Figura 3: Tabuleiro do cubra doze, confeccionado pelo Grupo B.....	35
Figura 4: Interação do Grupo B jogando	36
Figura 5: Interação do Grupo D jogando.....	37
Figura 6: Tabelas das quatro operações.....	38
Figura 7: Tabela das quatro operações – Grupo C	39
Figura 8: Tabela das quatro operações – Grupo F.....	39

SUMÁRIO

MEMORIAL ACADÊMICO	12
1 Histórico da Formação Escolar	12
2 Histórico da Formação Universitária	13
3 Experiência como Professor de Matemática	14
1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Justificativa.....	18
1.2 Objetivos	19
1.2.1 Geral	19
1.2.2 Específico	19
1.3 Metodologia da Pesquisa	20
2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS.....	22
2.1 O Ensino-aprendizagem das Operações Aritméticas	22
2.2 As Operações Aritméticas	24
2.3 A Importância dos Jogos no Ensino de Matemática	28
3. A INTERVENÇÃO.....	30
3.1 A escola	30
3.2 Sujeitos da Pesquisa	31
3.3 Atividades de Ensino.....	31
3.3.1 Primeira Atividade - Jogo da Adição	31
3.3.2 Segunda Atividade – Jogo Cubra Doze.....	34
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICES	44
APÊNDICE A - Primeira Atividade – Jogo da Adição	45
APÊNDICE B - Segunda Atividade – Jogo Cubra Doze.....	46
ANEXOS.....	47
ANEXO A - Declaração da Escola	48

MEMORIAL DO ACADÊMICO

Apresentaremos a minha formação na Educação Básica, como também a formação universitária e finalmente a experiência como professora de Matemática.

1. Histórico da Formação Escolar

Buscar esse reencontro com minha trajetória de vida é recordar bons momentos, algumas decepções e muitas realizações. Essa volta também significa lembrar minha infância querida, na qual participei de muitas brincadeiras. Esse retorno me permite construir através da memória uma parte de minha história e faz-me constatar que, embora tenha superado inúmeras dificuldades, ainda estou distante de alcançar os meus objetivos, pois a cada obstáculo superado sinto a necessidade de aprimorar cada vez mais as minhas conquistas.

Nasci em uma família pobre, com poucos recursos financeiros. Residentes na zona rural da cidade de Coremas, meu pai desde muito novo buscara melhoria de vida para sua família na cidade de São Paulo, e minha mãe, agricultora e do lar, zelava pela educação da minha irmã e eu. Hoje, meus pais ambos são falecidos. Embora nunca tenhamos passado fome, também não podíamos desfrutar de muito conforto. Tínhamos apenas o necessário à nossa sobrevivência.

Em 1986, saímos da zona rural e fomos morar na cidade de Coremas para que começássemos a vida estudantil. Ao chegar à cidade fui alfabetizada pela professora Zélia que dava aula para várias crianças do bairro. Em 1989, estudei a 1ª a 4ª séries (2º ao 5º anos do Ensino Fundamental), em uma escola do município, Antonia Maria da Conceição. E da 5ª a 8ª séries (6º ao 9º anos do Ensino Fundamental), numa Escola Estadual de Ensino Fundamental Advogado Nobel Vita. Como nessa escola do estado no momento só havia o Ensino Fundamental tive que cursar o 2º grau (atual Ensino Médio), em 1997, em uma escola particular, Cenecista Santa Rita de Cássia.

Apesar de todo o desejo de cursar o 2º grau (Ensino Médio) demorei um pouco a me adaptar naquele novo ambiente escolar, tanto com relação ao aspecto educacional como sociocultural. No ensino de ambas percebi que não havia muitas mudanças, pelo

menos em termos de socialização do conhecimento, era uma educação meio que bancária, como retrata Paulo Freire, porém na escola particular a educação estimulava mais fortemente o individualismo, a competição, fruto de uma sociedade capitalista, que em nenhum momento estava preocupada com as questões sociais.

2. Histórico da Formação Universitária

Ao concluir o 2º grau (Ensino Médio), em 1999, e sem muita noção a que carreira profissional seguir, prestei o vestibular 2000 para o curso de farmácia pela Universidade Federal da Paraíba, mas infelizmente ou felizmente não passei.

Em Julho de 2004, tive a primeira grande perda da minha vida, meu pai já separado da minha mãe, fisicamente, há sete anos e residindo na cidade de Pombal veio a falecer após um forte Acidente Vascular Cerebral-AVC. Após o falecimento do meu pai, prometi a mim mesma que jamais voltaria a cidade de Pombal, pois dela só recordaria aquele dia triste, aquela perda irreparável que até hoje dilacera meu coração de saudade.

Ao final de 2004 e ao transcorrer de 2005 tivemos uma melhora de vida financeira, pois com o falecimento do meu pai, minha mãe conseguiu ficar com uma pensão referente aos tempos de serviços prestados por ele em firmas de São Paulo, era um valor de quase seis salários mínimos. Por alguns momentos pude sonhar com a minha Licenciatura em Matemática, já tinha até planos para fazer o vestibular de 2006 em uma universidade particular de Patos. Mas o destino naquele momento foi traiçoeiro comigo, pois em dezembro de 2005 viera tirar tudo que mais amava na vida, minha mãe, vítima de um diabetes descompensado que surgiu do dia pra noite, fatal para seu óbito. Após essa perda irremediável, vendo os sonhos e a vida desmoronar e agora só minha irmã e eu para batalharmos pela nossa sobrevivência passei o ano de 2006 numa tristeza profunda.

Em Junho de 2007 não acreditando mais que o destino pudesse me propiciar algo esplendoroso e que pudesse resgatar sonhos adormecidos, fui surpreendida com o convite feito por uma amiga para fazermos o vestibular para o Curso de Licenciatura em Matemática pela UFPB Virtual. Fizemos então as inscrições para a demanda social da cidade de Cajazeirinhas, onde até o momento pensávamos que as provas do vestibular e o curso seriam ministrados na devida cidade. Ao pegar o comprovante de inscrição,

surpresa, as provas do vestibular seriam aplicadas na cidade de Pombal, cidade a qual acreditava não retornar mais. Em Julho do mesmo ano, fomos a Pombal para fazermos a prova, confesso que fiquei bastante nervosa ao entrarmos na cidade devido às inúmeras recordações que surgiram naquele momento do meu pai, mas apesar de meio atordoada fiz a prova e agora o que me restava era esperar o resultado.

Ao passar alguns dias saiu a lista de classificados, meu nome estava na quinta posição, mas para demanda social do município de Cajazeirinhas eram somente três vagas, no momento estaria fora. Mas talvez por misericórdia divina e torcida de pessoas maravilhosas fui chamada na terceira lista, foi uma alegria total. Quando fomos convocados para o primeiro encontro presencial novamente na cidade de Pombal, tínhamos em mente que o curso ocorreria de forma presencial e com aulas somente aos sábados na cidade de Cajazeirinhas. Veja só a tremenda ironia do destino, pois nesse encontro presencial fiquei sabendo que o curso seria virtual e que a cidade polo a qual pertenceria seria Pombal.

Começando o curso uns dias após os classificados da primeira lista e leiga em informática, passei por momentos difíceis. Imediatamente me inscrevi em um curso básico de informática e contei com a ajuda de uma amiga, que me ajudava na digitação e no envio das primeiras atividades. O desejo de cursar matemática era tão grande que em poucos dias aprendi o essencial da informática para a realização das minhas atividades, e assim sobrevivi ao primeiro período conseguindo passar por média.

Durante os quatro primeiros períodos do curso passei por provas de fogo estudando em uma Lan House e sem o material impresso, livro de apoio, oferecido pela universidade, contava com ajuda de amigos que imprimia o material por unidades e eu fazia Xerox do material. Em 2009 pude com muito esforço comprar meu computador, aí sim, passei a fazer minhas atividades com calma e mais segurança.

3. Experiência como Professora de Matemática

No finalzinho de 1999 tive minha primeira experiência profissional, fui selecionada para ensinar no Programa Alfabetização Solidária, pelo qual tive a oportunidade de conhecer a nossa capital, João Pessoa, pois o programa oferecia 20 dias de capacitação com todas as despesas pagas pelo governo federal. A durabilidade do

programa era de seis meses, com uma remuneração de cento e vinte reais mensais, apenas uma bolsa para o professor alfabetizador.

Esse meu primeiro contato com a educação foi importante para descobrir qual carreira seguir. No decorrer do ano 2000 teve uma grande procura de alunos para que eu os reforçasse nas tarefas escolares, então em vista desta procura comecei ensinar reforço juntamente com minha irmã em uma casa vizinha a que morávamos.

Em 2001 passei novamente pela seleção do Programa Alfabetização Solidária, cujo teste classificatório fora apenas uma redação voltada para o tema educação, e foi mais uma vez um prazer enorme vivenciar essa experiência maravilhosa como alfabetizadora de jovens e adultos.

Ao decorrer dos anos, segui como professora de reforço. Observando as inúmeras dificuldades que meu alunado enfrentava em relação à disciplina de matemática fui me aprimorando e gostando cada vez mais desta área, despertando em mim o desejo de cursar uma Licenciatura em Matemática que ficara no momento oculto nos meus sonhos.

Em Outubro de 2006 a pedido de uma das minhas tias a secretária da educação do município me convidou para participar de mais uma etapa de um programa de Alfabetização de Jovens e Adultos, Brasil Alfabetizado. Este programa foi naquele momento importante para que eu saísse um pouco daquele mundo de solidão e tristeza, pois tive o prazer de encontrar durante a capacitação, que era de uma semana na cidade de Coremas, amigos.

No ano de 2009 fui convidada para trabalhar com uma amiga no seu reforço escolar pelo fato de ter surgido uma oportunidade de trabalho para ela como professora de matemática em uma escola estadual de nossa cidade. Apesar de já trabalhar a vários anos com reforço escolar, tive no decorrer de 2009 uma experiência inovadora de aprendizagem e crescimento humano.

Em 2010 continuei a trabalhar no reforço da minha amiga pela manhã e no turno da tarde surgiu à oportunidade de um contrato como professora de Matemática para lecionar nas turmas do 6º e 7º anos em uma escola do estado devido à aposentadoria da professora naquele momento atuante e no meu dia de folga nesta instituição escolar passei a ministrar aulas de Geometria para turmas do 8º e 9º anos em uma escola do município a convite de uma grande amiga que é professora de Matemática nestas

turmas. À noite continuei dando aulas de reforço e aos jovens e adultos pelo Programa Brasil Alfabetizado.

Nessa nova experiência como professora de matemática da rede estadual e do município pude vivenciar a defasagem do ensino público na perspectiva de formar cidadãos capazes de lutar por seus direitos educacionais e políticos, de modo que eles possam intervir para a transformação do meio em que vivem. Esta situação a qual vivenciei em sala de aula exigiu de mim, solidariedade e compromisso, ou seja, a de desenvolver uma prática mais significativa. Daí minha opção por uma prática docente voltada a propostas inovadoras como o uso de jogos, resolução de problemas, dentre outras tendências de ensino, para possibilitar aos alunos interesses nas aulas e, conseqüentemente, favorecer a aprendizagem, principalmente àqueles alunos que apresentam mais dificuldades no ensino da matemática.

Atualmente continuo a trabalhar com a minha amiga no reforço escolar pela manhã, à tarde ministro aulas de matemática na escola do estado, no dia de folga aulas de geometria na escola do município e à noite aulas de reforço para o alunado do bairro ao qual moro.

No período 2011.1 estou concluindo a Licenciatura em Matemática, feliz da vida pela prosperidade da realização de um sonho. Revivendo a trajetória de vida ao qual o destino me encaminhou, vejo que por mais difícil que seja os obstáculos que tenhamos de ultrapassar sempre vale a pena acreditar nos sonhos por mais ocultos que estejam e agarrar as oportunidades que a vida nos oferece para realizá-los.

1. INTRODUÇÃO

Desde muito cedo as crianças têm contato com números e operações, em diversas situações do cotidiano e nos mais diversos contextos: em casa, na rua, na escola e no trabalho. Nesta linha de pensamento, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental – PCN, (BRASIL, 1998) enfatizam a importância dos números e das operações na construção de situações-problema que favoreçam o desenvolvimento e os significados dessas operações (BEZERRA, 2008).

Atualmente, a utilização com compreensão, das operações aritméticas, é um dos principais objetivos da Educação Básica. É fundamental ter em mente a importância de desenvolver a compreensão do sentido e a utilização das operações com Números Naturais na resolução dos problemas do dia a dia, o que é mais importante do que o domínio dos algoritmos.

Como disciplina escolar, a Matemática pode ser fonte de dificuldades para muitos alunos, principalmente quando se refere aos conteúdos relacionados ao domínio dos algoritmos básicos das quatro operações.

Observa-se que as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem estar relacionadas a diferentes fatores. Fonseca (1995, p. 217) afirma que os motivos para as dificuldades de aprendizagem nessa matéria escolar estão relacionados à “[...] ausência de fundamentos matemáticos, falta de aptidão, problemas emocionais, ensino inadequado, inteligência geral, capacidades especiais, facilitação verbal e/ou variáveis psiconeurológicas”.

Nesse sentido, o presente estudo propõe o uso de jogos matemáticos como um agente facilitador e motivador da aprendizagem matemática, desde que articulado aos aspectos construtivistas da Matemática.

No presente trabalho, optamos por trazer nossa contribuição para o Ensino de Matemática, considerando a importância dos jogos e suas contribuições, em particular para o ensino e a aprendizagem das operações aritméticas com Números Naturais (adição, subtração, multiplicação e divisão) em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Coremas – PB.

Nesta pesquisa buscamos valorizar a importância dos jogos matemáticos dentro da Educação Básica, como um recurso que pode contribuir para a formação global dos estudantes e o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

Nosso texto está estruturado em quatro capítulos. No primeiro capítulo apresentamos a justificativa da escolha do tema, os objetivos gerais e específicos e a metodologia da pesquisa.

O segundo capítulo trará as pesquisas acerca das operações aritméticas, como Saiz (1996), Kamii (2005) e Bezerra (2008). Além disso, destacamos as pesquisas de Rêgo & Rêgo (2004) e Brenelli (1996) a respeito da importância dos jogos para o Ensino de Matemática.

No terceiro capítulo, intitulado “A intervenção”, será apresentada a escola campo, os sujeitos da pesquisa e as atividades realizadas com os estudantes sobre o tema escolhido, ao mesmo tempo em que analisamos os dados coletados no processo.

Por fim, no quarto capítulo, serão apresentadas as considerações finais, as referências, apêndices e anexos.

1.1 Justificativa

Sabemos que não existe um caminho que possa ser identificado como melhor ou único para o ensino e aprendizagem de qualquer disciplina, principalmente, da Matemática, mas conhecer possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática.

Partindo desses fundamentos e com base em nossa experiência de sala de aula do Ensino Fundamental, constatamos diariamente as dificuldades enfrentadas pelos alunos em relação à compreensão dos conteúdos básicos da Matemática, por exemplo, as operações básicas, tais como: não dominam os conceitos das operações, não conseguem resolver subtrações com zero no minuendo, e divisor com duas ordens, demandando o acréscimo de zero na ordem da dezena do quociente.

As recentes avaliações realizadas pelo Sistema de Avaliação de Educação Básica (SAEB) ressaltam o estudo das operações aritméticas como um tema central nos currículos do Ensino Fundamental. Entretanto, a maioria dos alunos chega ao final desse nível de ensino sem ter desenvolvido o domínio dos algoritmos das operações aritméticas, bem como da compreensão de procedimentos do tipo “vai 1” e “pedir emprestado”.

Considerando que é importante o domínio das operações aritméticas para a formação Matemática do aluno, foi elaborada uma sequência de atividades com o uso de jogos, como agente facilitador e motivador para o ensino das operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), pois segundo Rêgo & Rêgo (2004) os jogos servem para fixar conteúdos, construir conceitos, como também contribuir para que o aluno saiba conviver com os diferentes, aprenda a conviver com regras e a socializar seus conhecimentos, desde que o professor leve em consideração suas próprias possibilidades e limitações na sala de aula.

Portanto, tendo em vista os aspectos aqui abordados, com relação às dificuldades dos estudantes no ensino de Matemática, nosso trabalho de pesquisa teve como objetivo, analisar as potencialidades e limitações do uso de jogos no ensino/aprendizagem das operações aritméticas. Para isso, usamos como fonte de pesquisa uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Coremas – PB.

Nossa pesquisa girou em torno da seguinte questão: Como trabalhar com jogos de forma a contribuir para o ensino das operações aritméticas básicas?

Nossa hipótese central era que as atividades desenvolvidas proporcionariam aos sujeitos da pesquisa a motivação, concentração, autoestima e, com isso, a ampliação de conceitos relativos às operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão).

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Analisar as potencialidades e limitações do uso de jogos no ensino das operações aritméticas do alunado em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental.

1.2.2 Específicos

A fim de alcançar o objetivo geral, optamos em organizar a pesquisa nos seguintes objetivos específicos.

- Elaborar e aplicar atividades referentes a uma sequência didática para o ensino das operações aritméticas com a utilização de jogos;
- Identificar as principais dificuldades dos alunos relacionados às operações aritméticas básicas;
- Avaliar se os alunos evoluíram quanto aos elementos atitudinais e procedimentais em relação às atividades aplicadas.

1.3 Metodologia da Pesquisa

O presente estudo foi feito através da pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso por possuir caráter de profundidade e detalhamento.

O estudo de caso pode ser definido como

[...] uma investigação de fenômenos específicos e bem delimitados, sem a preocupação de comparar ou generalizar. Algumas peculiaridades são próprias do estudo de caso. Uma delas é a de que ele visa identificar novos elementos que muitas vezes o pesquisador não pensa em descobrir (LUDWIG, 2009, p. 58).

O estudo de caso implica que o investigador deve recolher dados sobre um caso ou casos, e a preparação de um relatório ou apresentação do mesmo.

Nosso interesse nesta pesquisa foi compreender o processo de construção de conceitos matemáticos – especificamente conceitos relativos às operações aritméticas com Números Naturais em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede pública de ensino na cidade de Coremas – PB.

Com os sujeitos da pesquisa, procuramos explorar metodologias diversas, como a resolução de problemas e atividades com jogos, de forma a possibilitar a motivação, concentração, autoestima e uma ampliação da compreensão de aspectos fundamentais sobre o tema da pesquisa.

No procedimento metodológico da intervenção, desenvolvemos uma sequência de duas atividades com o uso de jogos. Analisamos se por meio de jogos seria possível facilitar a apropriação de conhecimentos matemáticos relativos às operações aritméticas, promovendo com seu uso a interação, a motivação, autoestima e a cooperação coletiva

na resolução das atividades, como afirma os PCN (BRASIL, 1998) o jogo é uma atividade normal no desenvolvimento dos processos psicológicos e torna possível tanto o autoconhecimento quanto o conhecimento dos outros. A sequência das atividades de ensino está apresentada no Capítulo 3 do presente estudo.

2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Neste Capítulo, apresentamos as pesquisas com relação ao ensino e a aprendizagem das operações, como Toledo & Toledo (1997), Saiz (1996), Kamii (2005) e Bezerra (2008), destacamos as pesquisas de Rêgo & Rêgo (2004) e Brenelli (1996) a respeito do uso de jogos em sala de aula.

2.1 O Ensino-aprendizagem das Operações Aritméticas

O ensino das operações aritméticas oferecido por boa parte das escolas brasileiras apresenta-se sobre métodos de ensino que induzem a aprendizagem ligada à memorização de regras e de algoritmos. Apesar de estarem presentes no dia-a-dia da sala de aula, as dificuldades no processo ensino-aprendizagem, nas escolas brasileiras, em geral, tornam-se mais visíveis, a partir do resultado de avaliações, como o Sistema de Avaliação de Educação Básica (SAEB).

Os PCN sobre os conteúdos propostos para o ensino de Matemática no terceiro ciclo do Ensino Fundamental (6º e 7º anos) comentam que:

Neste ciclo, os alunos devem ser estimulados a aperfeiçoar seus procedimentos de cálculo aritmético, seja ele exato ou aproximado, mental ou escrito, desenvolvido a partir de procedimentos não-convencionais ou convencionais, com ou sem uso de calculadoras. Certamente, eles ainda não têm domínio total de algumas técnicas operatórias, como da multiplicação e da divisão envolvendo números naturais, compostos de várias ordens, ou aquelas com números decimais, e isso precisa ser trabalhado sistematicamente. O importante é superar a mera memorização de regras e de algoritmos (“divide pelo de baixo e multiplica pelo de cima”, “inverte a segunda e multiplica”) e os procedimentos mecânicos que limitam, de forma desastrosa, o ensino tradicional do cálculo (BRASIL, 1998, p. 67).

É importante que haja um planejamento por parte dos professores da Educação Básica quando forem trabalhar as operações aritméticas, para que possam desenvolver um trabalho centrado na compreensão das trocas: 1 centena por 10 dezenas e 1 dezena

por 10 unidades, evitando a memorização de procedimentos do tipo “vai 1” e “pedir emprestado”.

Sobre os aspectos dos procedimentos algorítmicos, destaca-se a pesquisa de Bezerra (2008) intitulada “As quatro operações básicas: uma compreensão dos procedimentos algorítmicos”, – a pesquisa consistiu de uma intervenção metodológica, realizada em uma turma do 6º ano de uma Escola da Rede Municipal de Ensino Fundamental da cidade de João Pessoa-PB. Durante a intervenção foram aplicados dois pré-testes, onde o primeiro abordava o domínio do algoritmo das quatro operações e o segundo, a resolução de problemas envolvendo essas mesmas operações. 25 alunos participaram da pesquisa e 12 foram entrevistados individualmente sobre suas respostas as questões dos pré-testes. Com a realização da entrevista a pesquisadora evidenciou as seguintes dificuldades: não dominam os conceitos das operações; resolvem as operações de maneira mecânica; não entendem propriedades do Sistema de Numeração Decimal, dentre outras.

Após os resultados obtidos nos pré-testes, foi aplicado um conjunto de cinco atividades envolvendo materiais concretos (jogos, material dourado, dinheiro chinês, calculadora e papel quadriculado e outros) com objetivos de proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa dos procedimentos algorítmicos das operações aritméticas. Ao término das atividades foi aplicado um pós-teste, contendo questões semelhantes às propostas nos pré-testes. Os resultados mostraram uma evolução na compreensão dos procedimentos algorítmicos envolvidos nas operações, confirmando que a aplicação de uma metodologia com a utilização de materiais concretos para o ensino das operações surte efeito positivo.

Saiz (1996), em seu artigo “Dividir com dificuldade ou a dificuldade de dividir”, fez um estudo exploratório com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental (atuais 6º e 7º anos), em um total de 300 alunos de doze turmas diferentes. O estudo contou com a participação dos professores que participavam de um curso de aperfeiçoamento, os quais aplicaram “cinco problemas e quatro contas de divisão” com seus alunos, coletando os resultados para análise. De acordo com os resultados obtidos no referido estudo, concluímos que as principais dificuldades dos alunos na resolução de problemas foram as seguintes: os alunos não sabiam o significado da divisão; não conheciam o problema como sendo de divisão, realizavam outras operações como adição, subtração ou multiplicação. Com relação ao algoritmo da divisão, o desempenho dos alunos na

divisão com divisores que continham dois ou mais algarismos foi resolvida erroneamente pela maioria dos estudantes e quando a divisão envolvia a colocação de um zero intermediário, em alguma ordem do quociente, o desempenho foi baixo.

Kamii (2005), em pesquisas realizadas com crianças, defende a exclusão das contas escritas convencionais nos anos iniciais do Ensino Fundamental, devido às dificuldades de compreensão por parte das crianças, dos procedimentos algorítmicos a elas submetidos e sugere que para resolver cálculos, são importantes que as crianças tenham a sua disposição os mais variados materiais (fichas, palitos, grãos de cereais, contadores, jogos, e outros) para manipularem a vontade, representando as quantidades citadas nos problemas envolvendo as operações e realizando com eles as ações necessárias para se chegar a resposta desejada.

Essa autora enfatiza que após esse procedimento, é de extrema importância solicitar aos alunos que façam a seus colegas a apresentação da sua solução, falando sobre o raciocínio empregado, fazendo demonstrações com material que lhe foi entregue e utilizado para se chegar a determinada resposta.

Os estudos realizados por Bezerra (2008), Saiz (1996) e Kamii (2005) evidenciam as dificuldades que os estudantes do Ensino Fundamental enfrentam para compreender os significados das operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Segundo Bezerra (2008) atividades práticas envolvendo materiais concretos (jogos, material dourado, dinheiro chinês, calculadoras dentre outros) podem contribuir para o entendimento de conceitos e relações numéricas, se planejadas criteriosamente pelo professor.

2.2 As Operações Aritméticas

As operações aritméticas devem ser apresentadas como parte de uma situação de classe ou do cotidiano da criança – colecionar materiais, organizar os livros do “cantinho de leitura”, formar grupos com certo número de participantes, contar pontos em jogos, dentre outras. São atividades bem mais envolventes que uma lista de contas para o aluno resolver ou tabuadas para decorar. (TOLEDO & TOLEDO, 1997).

A seguir apresentaremos algumas considerações acerca de cada uma das operações.

A operação de adição envolve duas ideias básicas: a ideia de juntar e acrescentar, que é efetivamente prazerosa quando se trata de juntar, ganhar ou colecionar objetos. Observe os exemplos a seguir:

1 - Numa classe, há 20 meninos e 15 meninas. Quantas crianças há ao todo?

2- Marina tinha 20 figurinhas e ganhou 15 num jogo. Quantas figurinhas ela tem agora?

A primeira situação envolve a ideia de juntar duas quantidades diferentes. A segunda envolve a ideia de acrescentar partes de um número todo. Portanto, a resolução dos problemas envolve a adição: $20 + 15 = 35$.

Inicialmente, a adição deve ser trabalhada através de situações práticas que contribuam para que as crianças construa os resultados da operação com todos as combinações possíveis dos números naturais de 0 (zero) a 9. A partir dessa noção, aos poucos os estudantes irão memorizar esses resultados que são conhecidos como fatos fundamentais da adição, pois são usados em qualquer soma de Números naturais.

Assim como a adição, a subtração também está associada a ideias e ações diferentes: tirar, comparar e completar, como mostram os exemplos a seguir:

1- Carlinhos tinha 37 figurinhas, mas perdeu 12. Quantas figurinhas ele tem agora?

2- Carlinhos tem 37 figurinhas, e Marcos tem 12 a mais que ele. Quantas figurinhas têm Marcos?

3- No álbum onde cabem 37 figurinhas, tenho 12. Quantas figurinhas ainda cabem no álbum?

O primeiro exemplo expressa a ideia de retirar uma quantidade de outra; o segundo, a ideia de comparar uma quantidade com outra; por fim, o terceiro, a ideia de completar uma quantidade para chegar a outra. A resolução dos três problemas envolve

a subtração: $37 - 12 = 25$.

É importante que o professor trabalhe nas situações de adição e subtração o cálculo mental e a estimativa, estabelecer relações com conceitos, por exemplo, a adição e a subtração são operações inversas (isso é conhecido como prova real), mas é importante que os alunos dominem a escrita dos algoritmos dessas operações.

O professor como mediador, deve orientar seus alunos na resolução de problemas, e pode utilizar, por exemplo, o material dourado, para que os alunos compreendam o processo de agrupamentos e trocas.

A operação da multiplicação pode ser entendida com vários significados. A primeira possibilidade de entender a operação da multiplicação é a adição de parcelas iguais. Por exemplo: *Para desenvolver uma atividade em sala de aula a professora precisa formar 4 grupos, cada grupo com 3 alunos. Quantos alunos serão necessários para formar esses grupos?*

Nos 4 grupos temos $3 + 3 + 3 + 3 = 12$ alunos. Essa adição possui parcela iguais, portanto, pode ser escrita como uma multiplicação, $3 + 3 + 3 + 3 = 4$ vezes a parcela 3. Logo, temos: $4 \times 3 = 12$ ou $4 \cdot 3 = 12$

A segunda possibilidade de se entender a operação de multiplicação é associada à ideia de área. Conforme apresentado no exemplo: *Um salão tem 5 fileiras com 4 cadeiras em cada uma. Quantas cadeiras há nesse salão?*

Utilizando uma malha quadrada para representar a situação-problema, assim, 4 colunas contendo cada uma 5 quadradinhos dão um total de $4 \times 5 = 20$ quadradinhos. Ou seja, o salão tem 20 cadeiras.

A multiplicação associada à ideia de combinação (raciocínio multiplicativo), como mostra o exemplo: *Uma menina tem 2 saias (branca e preta) e 3 blusas (azul, verde, e vermelho). De quantas maneiras ela pode se vestir combinando as saias e as blusas?*

Temos as seguintes combinações para a saia branca: branca/azul; branca/verde e branca/vermelho; quanto à saia preta temos: preta/azul; preta/verde e preta/vermelho. Como são 2 saias e 3 blusas, ao todo temos $2 \times 3 = 6$ maneiras diferentes ela pode se vestir.

A operação de multiplicação pode também ser entendida com a ideia de proporcionalidade, como no exemplo: *Na festa de aniversário de Carlinhos, cada convidado levou 2 refrigerantes. Foram ao todo 6 convidados a festa. Quantos refrigerantes havia?*

1 convidado – 2 refrigerantes

6 convidados – $6 \times 2 = 12$ refrigerantes

Toledo & Toledo (1997) ressaltam que apesar de muito cedo a criança já utilizar de forma prática as relações proporcionais, apresentando grandes dificuldades em termos de formulação e aplicação do conceito proporcional. É importante a escola colocar os alunos em situações bastante simples, nas quais pratiquem, de modo intuitivo a ideia de proporcionalidade.

Por último, a operação de divisão está associada a duas ideias distintas: a ideia partitiva, isto é, repartir em partes iguais e a quotativa, a de verificação de quantas vezes um número cabe no outro. Como mostram os exemplos a seguir:

1- Carlinhos tem 45 figurinhas e quer reparti-las igualmente entre seus 3 amigos. Como poderá fazer isso?

2- Quantos pacotes, com 3 figurinhas cada um, Carlinhos poderá fazer com 45 figurinha?

O primeiro exemplo mostra a ideia que a maioria dos estudantes tem a respeito da divisão, a ideia de repartir em partes iguais; no segundo problema, a ideia trabalhada é a identificação de quantas vezes uma quantidade cabe na outra. Portanto, a resolução dos problemas envolve a divisão: $45 : 3 = 15$.

Toledo & Toledo (1997) afirmam que na maioria das vezes o professor preocupado em cumprir o conteúdo programado acaba realizando a maior parte das tarefas do cotidiano da sala de aula e, desse modo, o aluno perde excelentes oportunidades de desenvolver maior familiaridade com as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

2.3. A Importância dos Jogos no Ensino de Matemática

Em particular, na Educação Matemática o uso de jogos tem sido salientado em inúmeros textos. Nos PCN as atividades de jogos permitem ao professor analisar e avaliar os seguintes aspectos:

- compreensão: facilidade para entender o processo do jogo assim como o autocontrole e o respeito a si próprio;
- facilidade: possibilidade de construir uma estratégia vencedora;
- possibilidade de descrição: capacidade de comunicar o procedimento seguido e da maneira de atuar;
- estratégia utilizada: capacidade de comparar com as previsões ou hipóteses (BRASIL, 1998, p. 48).

Neste contexto, o trabalho com jogos matemáticos pode propiciar ao professor da Educação Básica uma alternativa para a elaboração de estratégias didáticas com objetivos de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, no sentido de assimilação de técnicas de criação de algoritmos e utilização do raciocínio lógico-matemático na resolução de problemas.

Como destaca Rêgo & Rêgo em seu texto “o jogo, se bem escolhido e explorado, pode ser um elemento auxiliar de grande eficácia para alcançar alguns dos objetivos do ensino, dentre eles, ajudar o aluno a desenvolver suas potencialidades, tanto intelectuais quanto efetivas e físicas” (RÊGO & RÊGO, 2004, p. 25).

Segundo os autores, os jogos podem ser usados em sala de aula para trazer ganhos cognitivos que auxiliarão o aluno a construir conhecimentos significativos não apenas na disciplina de Matemática, mas em outras áreas, enriquecendo sua formação geral. Os jogos quando usados de maneira adequada em sala de aula poderá promover:

- a ampliação da linguagem do aluno, facilitando a comunicação de idéias matemáticas;
- a produção de estratégias de resolução de problemas e de planejamentos de ações;
- a capacidade de fazer estimativas e cálculos mentais;

- a introdução ao uso de métodos de investigação científica e da notação matemática e estimular sua concentração, raciocínio, perseverança e criatividade (RÊGO & RÊGO, 2004, p. 25- 26).

Rêgo & Rêgo (2004) também frisam que a interpretação e o uso das regras em um jogo têm um excelente valor didático, levando os estudantes a aprenderem a questionar, negociar, levantar hipóteses, colocar seu ponto de vista e discutir com os colegas, aprendendo a perder e a ganhar.

Brenelli (1996, p. 36) afirma que “o jogo supõe um sujeito ativo, e seu conteúdo não é, em geral, difícil de ser apreendido, uma vez que seus objetivos e resultados devem ser claros aos sujeitos”.

Ainda segundo a autora, a intervenção através de jogos oportuniza ao sujeito constatar erros ou lacunas, ajudando a tomada de consciência que é importante para construir novas estratégias.

A utilização de jogos no Ensino da Matemática tem a função de tornar mais prazeroso o aprendizado, para que, de forma mais criativa e dinâmica, o estudante se sinta estimulado a aprender, diminuindo assim os bloqueios que a Matemática exerce sobre alguns deles e conseguindo mostrar como a mesma é importante.

Acreditando na importância dos jogos no Ensino de Matemática, propusemos aos sujeitos da pesquisa realizar alguns jogos para trabalhar com as operações aritméticas, enfatizando, agrupamentos e trocas, especialmente na base 10, e os procedimentos algorítmicos, pois os jogos podem contribuir como elementos de motivação, concentração, autoestima no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Buscamos o diálogo e a troca de ideias entre a pesquisadora e os estudantes.

3. A INTERVENÇÃO

Neste capítulo, fazemos a caracterização do ambiente da intervenção, dos sujeitos da pesquisa e a apresentação e discussão da sequência das atividades desenvolvidas na intervenção didática.

3.1 A Escola

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede estadual de ensino na cidade de Coremas-PB, Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Luiz de Araujo, fica localizada no bairro Pombalzinho, que tem na maioria de sua clientela alunos da zona rural. Para a escolha da escola, levou-se em consideração o fato da pesquisadora atuar como professora nessa unidade de ensino, o que facilitaria o acesso ao espaço de investigação.

A escola funciona em três turnos (manhã, tarde e noite), com turmas do 1º ao 9º anos do Ensino Fundamental, no turno da manhã, com um total de aproximadamente 269 alunos, na faixa etária entre 6 e 15 anos. No turno da tarde cerca de 470 alunos, na faixa etária entre 11 e 20 anos cursando do 6º ao 9º anos, e, no turno da noite, 77 alunos em turma do 6º ao 9º anos, com faixa etária entre 15 a 25 anos. Na referida escola atuam 26 professores, 7 ensina somente no turno da manhã; 4 somente à tarde, e 1 à noite, e 14 professores ensinam nos três turnos (manhã, tarde e noite). A maioria são graduados, mas nem todos lecionam na sua área de formação. Apenas sete possuem título de Especialização.

As instalações físicas da escola são formadas pela sala da Secretaria, sala da Diretora, Sala de Professores, 9 salas de aula, Cantina, Refeitório, sala de áudio e vídeo, Laboratório de Informática, Biblioteca, um pátio coberto para recreação; quatro banheiros masculinos, quatro femininos e um reservado para os professores. Não há quadra esportiva, mas existe espaço físico aberto para práticas da modalidade.

A escola atende aos bairros Pombalzinho, Cabo Branco, Boas Vista, Linha de Ferro, e em sua maioria, as comunidades da Zona rural.

3.2 Sujeitos da Pesquisa

A turma do 6º ano do Ensino Fundamental, cujos alunos participaram de nossa pesquisa, funcionava no turno tarde e contava com 36 alunos – 22 meninos e 14 meninas, na faixa etária entre 10 e 14 anos de idade. Todos participaram das atividades com o uso de jogos proposta para a investigação.

A pesquisa foi realizada nos seguintes meses: março e abril de 2011, compreendendo cinco horas aulas semanais que perfizeram um total de 20 horas-aula.

3.3 Atividades de Ensino

Para atingir o objetivo desta pesquisa foi elaborada, pela pesquisadora, uma sequência de duas atividades com o uso de jogos envolvendo as quatro operações aritméticas, que estão descritas a seguir.

3.3.1 Primeira Atividade – Jogo da Adição

A primeira atividade trabalhada foi o “jogo da adição” que tem como objetivo a compreensão do Sistema de Numeração Decimal (SND), leitura e registro de números e técnicas para efetuar as operações aritméticas (RÊGO & RÊGO, 2004).

O jogo foi confeccionado em cartolina (Figura 1), o disco foi dividido em três partes iguais e cada parte representa uma casa do sistema decimal. U (unidades), D (dezenas) e C (centenas). A regra do jogo é a seguinte: os participantes, alternadamente, jogam sobre o disco a mesma quantidade de sementes (colocam as sementes nas mãos e as soltam no centro do disco, de uma altura razoável). Cada jogador faz o registro de seu resultado. As sementes que caírem fora do disco ou sobre as linhas são retiradas antes da contagem dos pontos. Durante quatro rodadas ganha o jogo quem obter uma maior pontuação.

O jogo foi confeccionado pela pesquisadora devido o fato de ter que usar compasso e transferidor para medir a circunferência do disco, e no caso, o manuseio desses instrumentos não seria apropriados devido à estrutura da sala de aula.



Figura 1: Jogo da adição

Na primeira ação proposta, a turma foi dividida em grupos de quatro alunos, formando nove grupos. Grupo A - composto por A1, A2, A3 e A4; Grupo B – composto por B1, B2, B3 e B4;...; Grupo I- I1, I2, I3 e I4. Em seguida a pesquisadora entregou a cada aluno dos nove grupos cópias com a regra, e para cada grupo um disco e sementes de feijões (Figura 1). Nesta ação, os alunos demonstram sentir dificuldades de leitura e interpretação de texto e foi necessária uma leitura compartilhada com a pesquisadora.

Na segunda ação proposta, a atividade foi aplicada no pátio da escola, para que os grupos tivessem um espaço maior para a realização das jogadas. Em seguida, os alunos de cada grupo elegeram um líder para que o mesmo fizesse a distribuição de nove feijões para cada participante. Os grupos ficaram livres para jogar, percebemos a interação entre os grupos.

Nesta segunda ação pudemos verificar que o uso de jogos em uma turma numerosa é possível, porém a pesquisadora teve dificuldade em acompanhar todos os grupos, pois os alunos ficavam impacientes ao aguardarem para tirar as dúvidas.

Na última ação, após as quatro rodadas os estudantes foram convidados a retornarem a sala de aula para que a pesquisadora pudesse explorar os possíveis valores obtidos nas jogadas.

O aluno A1, do Grupo A, obteve na primeira rodada ao lançar os feijões: 2 feijões na casa das dezenas e 1 feijão na casa das unidades, como mostra a Figura 2.



Figura 2: Grupo A

Em seguida a pesquisadora o questionou da seguinte maneira: Escreva em numerais e por extenso as representações com os feijões nessa rodada? A1 respondeu: “É 21, e escreve vinte e um”.

Perguntamos aos grupos, qual o algarismo das unidades? E quantas unidades contêm o número? Qual o algarismo das dezenas? E quantas dezenas contêm o número?

O protocolo a seguir mostra as discussões dos estudantes.

A1: É 1 e o número contem também 1 unidade;

B3: É 1 e o número tem 1 unidade;

C4: É 1 e como tem duas dezenas então tem 21 feijões, 21 unidades;

C4: O algarismo é 2, e tem duas dezenas;

I3: É 2 e tem duas dezenas.

Nas discussões dos alunos observamos que só o aluno C4, entendeu que o número 21 tem 21 unidades e não apenas 1 unidade, e com relação ao algarismo das dezenas e quantas dezenas contêm o número todos acertaram porque coincidia.

Na terceira rodada o aluno E3 obteve o número 231, e questionamos: Quantas centenas você tem nesse número? Quantas dezenas? E unidades?

Nas discussões podemos observar que nenhum estudante compreendeu as trocas: 1 centena por 10 dezenas e 1 dezena por 10 unidades, eles explicaram que o número é grande. Nesse sentido, se faz necessário que haja mais atividades com material concreto para que os estudantes entendam o processo das trocas.

Na visão de Bezerra (2008) é importante que a criança conheça diversas estratégias de raciocínio e cálculo e sejam incentivadas a desenvolver suas próprias estratégias, para que possam perceber a Matemática como uma construção social e em permanente estado de transformação.

3.3.2 Segunda Atividade – Jogo Cubra Doze

Para esta atividade acatamos a sugestão de Rêgo & Rêgo (2004), pois o jogo cubra doze tem como objetivos facilitar o desenvolvimento da atenção, agilidade e de raciocínio; da manipulação de quantidades; o cálculo mental envolvendo as quatro operações e o planejamento de ação e estratégias.

Esse jogo consiste em um tabuleiro 30 cm × 30 cm, numerado de 1 a 12, para cada jogador e 24 fichas, que servem como marcadores, e dois dados comuns. Cada jogador, em sua jogada, lança os dados, e os números sorteados pode ser utilizado como o jogador desejar, por meio de operações aritméticas escolhidas e anunciadas por ele, devendo o mesmo, cobrir o valor correspondente ao resultado da operação.

Por exemplo: se os números dos dados fossem 5 e 3, o jogador poderia cobrir 8, resultado da soma de 5 mais 3; ou o 2, pois 5 menos 3, é igual a 2; com relação a multiplicação poderia ser feita, mas como o tabuleiro só é até o número 12, não é possível marcar o número 15. A divisão entre os números só poderia ser efetuada se fosse exata. Ganha o jogador que cobrir primeiro todos os seus números.

Na primeira ação proposta, na segunda atividade, distribuimos com os grupos cartolinas, régua, esquadros, tesouras, lápis coloridos para que os mesmos

construísem o tabuleiro e as fichas. Nesse momento, percebemos uma excelente interação entre os grupos na confecção do jogo.

Nesta ação percebemos as dificuldades de todos os grupos em manusear os instrumentos de medidas, pois como não eram habituados a utilizar a régua começavam a contar a partir de 1 cm, e não do zero. Nesse sentido foi importante a atuação da pesquisadora como organizadora dos grupos, estimulando a cooperação, a auto-estima, entre os grupos.

Uma limitação desta atividade em sala de aula foi à construção desse jogo, pois a turma era numerosa, em alguns momentos os estudantes ficam agitados, querendo construir logo o jogo, não tinha paciência de esperar que a pesquisadora tirasse as dúvidas de cada grupo. O jogo foi confeccionado na sala de aula como mostra a Figura 3, e as carteiras não lhes davam apoio com a cartolina, a régua, lápis e outros.

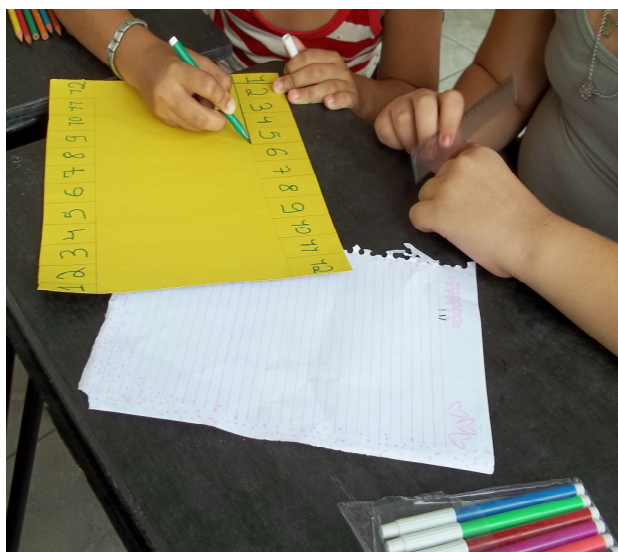


Figura 3: Tabuleiro do cubra doze, confeccionado pelo Grupo B

Pela Figura 3, é possível perceber que o Grupo B, colocou os números de 1 a 12 de maneira errada, o correto seria que comesçassem a ser enumerado da direita começando do número 1 e terminasse no número 12; a esquerda da Figura 3 comesçasse a ser enumerado do número 1 e terminasse no número 12. Alguns grupos construíram de maneira correta.

A segunda ação proposta foi à leitura da regra do jogo, descrita anteriormente, que distribuímos cópias com os grupos, em sala de aula. Os grupos fizeram uma leitura silenciosa e a maioria não entenderam a regra, pois tinham dificuldades de leitura e interpretação. Foi necessária uma leitura compartilhada com a pesquisadora. Como a leitura foi em grupo, aumentaram a interação entre os alunos, pois os que tinham entendido davam dicas aos que não estavam entendendo.

Terceira ação, da Segunda atividade, os grupos ficaram livres para jogarem. O que foi repetido várias vezes com entusiasmo. Quando um aluno não sabia o resultado nos dados, os demais explicavam a resposta. A Figura 4 mostra o Grupo B jogando.

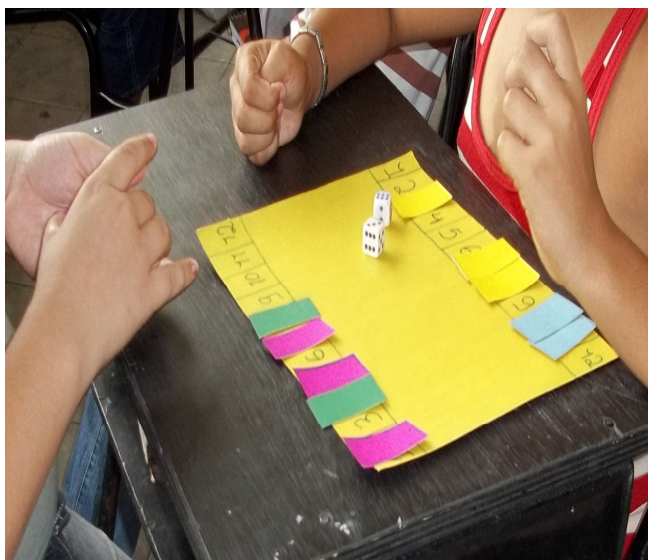


Figura 4: Interação do Grupo B jogando

Após quatro rodadas, a pesquisadora fez intervenções com questões da seguinte maneira: Quais os números são mais fáceis de serem cobertos? Com que valores e operações? Quais os mais difíceis?

O Grupo A, o aluno A1 achou mais fácil cobrir o número 5 usando a operação de adição e o mais difícil o número 12. No Grupo C, o aluno C2 relatou que o número mais fácil de ser coberto foi o 1, usando a subtração e o mais difícil o 11, talvez por falta de sorte.

O Grupo D, o aluno D1 disse que o mais fácil de ser coberto era o 6, pois para cobrir o número podia usar a operação de adição e multiplicação, dependia apenas dos valores sorteados nos dados. O mais difícil era o 11 explicando que só existe uma

possibilidade, sortear 5 em um dado e 6 no outro e a única operação usada era a adição. Como ilustra a Figura 5.



Figura 5: Interação do Grupo D jogando

Podemos observar na Figura 5, que o grupo construiu o jogo com os números na maneira correta, pois facilita na hora de jogar.

Na última ação proposta, distribuímos cópias da tabela das quatro operações (Figura 6) para todos os participantes de cada grupo, para que aos alunos efetuassem o preenchimento das quatro tabelas correspondentes aos possíveis valores obtidos com os números dos dois dados de 1 a 6 em cada, para cada uma das quatro operações. No preenchimento das tabelas, com relação à operação da subtração, para cada par de números devemos fazer sempre o maior menos o menor e na tabela da divisão, fazer o maior dividido pelo menor, só preenchendo a casa quando o resultado for um número inteiro (RÊGO & RÊGO, 2004).

+	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

-	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

X	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

÷	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Figura 6: Tabelas das quatro operações

Fonte: (RÊGO & RÊGO, 2004, p. 70)

Todos os grupos começaram respondendo a tabela da adição com êxito, pois podia somar tanto do maior para o menor como do menor para o maior, quando começaram a da subtração houve um alvoroço entre os grupos, pois sempre tinha que começar subtrair do maior número menos o menor, apesar de terem lido a regra e também fizemos uma leitura para esclarecer as dúvidas, mesmo assim, a maioria não preencheu corretamente a tabela. Com relação à tabela da multiplicação todos os alunos conseguiram preencher corretamente, pois a ordem dos números ao serem multiplicados não alterava o resultado. Quanto ao preenchimento da tabela da divisão houve muitas dificuldades da maioria dos grupos, já que era preciso fazer o maior número dividido pelo menor e só preencher a casa quando o resultado desse um número exato.

Os erros mais comuns desses alunos estão expostos na Figura 7. O aluno C1, do Grupo C, esclareceu: “Na subtração e divisão na tabela é ruim de preencher, a gente erra, já jogando com os dados com o jogo cubra doze eu não errei”.

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	8	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

-	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	3	4	5
2		0	1	1	3	4
3			0	1	2	3
4				0	1	2
5					0	1
6						0

x	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

÷	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2		1	2	3	4	6
3			1	2		3
4				1		
5					1	
6						1

Figura 7: Tabela das quatro operações – Grupo C

Os componentes do Grupo F explicaram que escreveram errado no quadradinho da divisão de $2 : 2 = 0$, como mostra a Figura 8.

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

-	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	3	4	5
2	1	0	1	2	3	4
3	2	1	0	1	2	3
4	3	2	1	0	1	2
5	4	3	2	1	0	1
6	5	4	3	2	1	0

x	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

÷	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	0		2		3
3	3		1			2
4	4	2		1		2
5	5				1	
6	6	3	2			1

Figura 8: Tabela das quatro operações – Grupo F

Com o preenchimento das quatro tabelas os grupos perceberam os números que tem mais chances de aparecer jogando os dois dados. No caso da adição o número 7 aparece em 6 dos 36 possíveis valores e o que menos aparece é o número 11. Os grupos também perceberam que o número 11 só aparece na operação da adição.

O aluno A1 do Grupo A, declarou: “Quando eu tava jogando com o cubra doze, eu achava que o número mais difícil era o que demorava a ser coberto, com a tabela dar pra ver os que saem mais vez e o que sai menos vezes”.

Com o preenchimento das tabelas os alunos conseguiram responder corretamente as questões propostas na terceira ação: Quais os números são mais fáceis de serem cobertos? Com que valores e operações? Quais os mais difíceis?

No decorrer da última ação, pudemos verificar a dificuldade que os estudantes apresentam em relação à leitura e interpretação dos enunciados das regras do jogo. É necessário um trabalho contínuo de leitura e interpretação de textos em sala de aula em todas as disciplinas.

A segunda atividade teve por objetivo fazer com que os estudantes desenvolvessem o cálculo mental, o raciocínio lógico, além da cooperação e motivação, como também permitir que os estudantes tenham oportunidade de desenvolver sua criatividade e sua capacidade de tomar decisão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da pesquisa foi analisar as potencialidades e limitações do uso de jogos no ensino das operações aritméticas do alunado em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental na cidade de Coremas-PB.

Para alcançarmos o objetivo desta pesquisa aplicamos um conjunto de duas atividades com o uso de jogos envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Na aplicação das atividades de ensino, pudemos fazer as observações que seguem.

A Primeira atividade “Jogo da adição” – pudemos observar que a maioria dos alunos sentia dúvidas em relação ao valor posicional dos algarismos e demonstravam não compreender o significado de classe e ordem; não entendia com clareza a ideia do “vai 1”, e dificuldades de leitura e interpretação das regras do jogo. Ao término da atividade alguns estudantes evoluíram no aprendizado do Sistema de Numeração Decimal, pois o uso do jogo despertou a motivação, a concentração, a auto-estima, a integração entre os grupos e o interesse dos estudantes pelo estudo das operações aritméticas.

Com relação à Segunda atividade – “Jogo cubra doze” a primeira ação proposta foi o uso de instrumentos de medida e outros – régua, esquadro, cartolina, tesoura – pudemos observar que todos os alunos, apresentavam dificuldades de manusear os instrumentos de medida, pois os mesmos não tinham o hábito de usar esses instrumentos em sala de aula, além da sala de aula não ter uma estrutura adequada para a construção de jogos e a turma era numerosa, apesar das dificuldades, percebemos uma excelente interação entre os grupos na confecção do jogo.

A segunda ação proposta foi à leitura da regra do jogo, na qual a maioria dos grupos não entendeu a regra, pois tinham dificuldades de leitura e interpretação. Foi necessária uma leitura compartilhada com a pesquisadora, o que aumentou a interação entre os alunos. É necessário um trabalho contínuo de leitura e interpretação de textos em sala de aula em todas as disciplinas.

Quanto à terceira ação, da Segunda atividade, os grupos jogaram várias vezes com entusiasmo. Quando um aluno não sabia o resultado nos dados, os demais explicavam a resposta.

Na última ação proposta, os alunos trabalharam em grupos, usando tabelas das quatro operações, as dificuldades foram com relação à operação da subtração, pois tinha que começar subtrair do maior número menos o menor, e também ao preenchimento da tabela da divisão, pois era preciso fazer o maior número dividido pelo menor e só preencher a casa quando o resultado desse um número inteiro.

A utilização dos jogos nas atividades aplicadas foi importante para despertar a motivação, a autoestima, a relação com a Matemática, e também o avanço dos estudantes no uso dos instrumentos de medidas e o interesse em querer estudarem as operações aritméticas.

Após o término da intervenção, concluímos que o uso de jogos matemáticos nas aulas de Matemática pode propiciar aos estudantes momentos descontraídos e envolventes, ajudando a melhorar a qualidade do ensino, além de poder influenciar positivamente como incentivo mostrando que a Matemática é uma disciplina interessante e que se pode aprendê-la.

Na perspectiva do professor trabalhar com jogos em turma numerosa é uma dificuldade, mesmo dividindo em grupos não dar para o professor dar atendimento a cada grupo, pois o tempo que o professor dispõe em sala de aula não é suficiente. No caso da nossa pesquisa com uma turma composta por 36 alunos sentimos essas dificuldades. Quanto aos sujeitos da pesquisa os mesmos demonstraram entusiasmo pelas atividades, dando condições de despertar a motivação e o interesse pelas aulas de Matemática.

Podemos destacar como contribuição da nossa pesquisa, que mesmo em turmas numerosas é possível trabalhar com jogos em sala de aula. Apontamos como interesse fonte de novas investigações a continuidade do presente trabalho no âmbito da compreensão dos procedimentos algorítmicos nas operações aritméticas.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, M. C. A. *As quatro operações básicas: uma compreensão dos procedimentos algorítmicos*. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Natal, 2008.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental*. 5ª à 8ª série, Brasília, SEF, 1998.
- BRENELLI, R. P. *O jogo como espaço para pensar: A construção de noções lógicas e aritméticas*. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- FONSECA, V. *Introdução às dificuldades de aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- KAMII, C. *Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética: implicações da Teoria de Piaget*. – 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- LUDWIG, A. C. W. *Fundamentos e prática de Metodologia Científica*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2009.
- RÊGO, R. G; RÊGO, R. M. *Matematicativa*. João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2004.
- SAIZ, I. Dividir com dificuldade ou a dificuldade de dividir. In: PARRA, C; SAIZ, I. *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto alegre: Artes Médicas, 1996.
- TOLEDO, M.; TOLEDO, M. *Didática da Matemática: como dois e dois: a construção da matemática*. São Paulo: FTD, 1997.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Primeira Atividade – Jogo da Adição

1) Objetivos: Com esta atividade esperamos que os alunos desenvolvam a compreensão do Sistema de Numeração Decimal.

2) Conteúdos: Sistema de Numeração Decimal (SND), leitura e registro de números e técnicas para efetuar as operações aritméticas (RÊGO & RÊGO, 2004).

No que se refere aos conteúdos atitudinais e procedimentais, esperamos envolver o aluno em atividades que motivem:

- Desenvolvimento da capacidade de investigação e da perseverança na busca de resultados, valorizando o uso de estratégias de verificação e controle de resultados.
- Valorização do trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situações-problema, na elaboração de estratégias de resolução e na sua validação.

3) Indicação: A atividade pode ser trabalhada com alunos do 3º ao 6º anos do Ensino Fundamental.

4) Tempo estimado: 8 horas/aula.

5) Recursos necessário: Para a realização desta atividade faz-se necessário um disco de cartolina (Figura 1), papel, lápis e feijões para anotação dos alunos.

6) Organização da classe: em grupos de, no máximo, 4 alunos.

7) Procedimentos: O disco é dividido em três partes iguais e cada parte representa uma casa do sistema decimal. U (unidades), D (dezenas) e C (centenas). A regra do jogo é a seguinte: os participantes, alternadamente, jogam sobre o disco a mesma quantidade de sementes (colocam as sementes nas mãos e as soltam no centro do disco, de uma altura razoável). Cada jogador faz o registro de seu resultado. As sementes que caírem fora do disco ou sobre as linhas são retiradas antes da contagem dos pontos. Ganha o jogo quem conseguir uma maior pontuação durante quatro rodadas.

8) Avaliação: Como proposta de avaliação da atividade sugere-se observar como os alunos elaboram as estratégias para as soluções. Observar a discussão em grupo ou através das anotações individuais.

APÊNDICE B – Segunda Atividade – Jogo Cubra Doze

1) Objetivos: Com esta atividade esperamos fazer com que os estudantes desenvolvam o cálculo mental envolvendo as quatro operações aritméticas, o raciocínio lógico, além da cooperação e motivação, como também permitir que os estudantes tenham oportunidade de desenvolver sua criatividade e sua capacidade de tomar decisão.

2) Conteúdos: Operações aritméticas, manipulação de quantidades, cálculo mental envolvendo as quatro operações (RÊGO & RÊGO, 2004).

3) Indicação: A atividade pode ser trabalhada com alunos do 4º ao 6º anos do Ensino Fundamental.

4) Tempo estimado: 12 horas/aula.

5) Recursos necessário: Para a realização desta atividade faz-se necessário cartolinas, régua, esquadros, tesouras, lápis coloridos para que os alunos construam o tabuleiro e as fichas, dados e cópias da tabela das quatro operações (Figura 6) para todos os participantes de cada grupo

6) Organização da classe: Em grupos de 2 alunos.

7) Procedimentos: O jogo consiste em um tabuleiro 30 cm × 30 cm, (Figura 3) numerado de 1 a 12, para cada jogador e 24 fichas, que servem como marcadores, e dois dados comuns. Cada jogador, em sua jogada, lança os dados, e os números sorteados pode ser utilizado como o jogador desejar, por meio de operações aritméticas escolhidas e anunciadas por ele, devendo o mesmo, cobrir o valor correspondente ao resultado da operação. Por exemplo, se os dois números dos dados forem 3 e 2, o jogador pode cobrir o 5 (pois $3 + 2 = 5$), ou o 1 (pois $3 - 2 = 1$), ou o 6 (pois $3 \times 2 = 6$). Só poderá efetuar a divisão entre os números se esta for exata. Ganha o jogador que cobrir primeiro todos os seus números.

8) Sequência didática: Usando a criatividade os grupos devem construir o jogo com o material disponibilizado; leitura da regra do jogo; os grupos devem jogar algumas partidas; após jogar as partidas, os grupos devem responder: Qual o número mais difícil de ser coberto? Qual o mais fácil? Para responder essas questões, os grupos devem preencher as quatro tabelas (Figura 6).

9) Avaliação: A avaliação pode ser baseada na observação da capacidade de manipulação de quantidades, de cálculo e compreensão das jogadas pelo aluno, é importante solicitar dos alunos o registro de cada lance e do procedimento estratégico por ele adotado, justificando cada jogada. Observar a discussão em grupo ou através das anotações individuais.

ANEXOS

ANEXO A – Declaração da Escola

Estado da Paraíba
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL CARLOS LUIZ DE ARAÚJO
Rua: Raimundo Luiz, S/N - Pombalzinho – 58770-000 Coremas/PB. INEP: 25024523

AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, SOM DE VOZ, NOME E DADOS BIOGRÁFICOS em Obras de Preservação Histórica e Pesquisa Acadêmica.

Eu, abaixo assinado e identificado, autorizo o uso da imagem, som, e dados biográficos em depoimento pessoal concedido e, além de todo e qualquer material entre fotos e documentos apresentados, para compor ***obra diversa de preservação histórica e pesquisa*** que venha a ser planejada, criada e/ou produzida por ROSÁLIA SOARES GONÇALVES destinadas à divulgação ao público em geral e/ou para formação de acervo histórico.

A presente autorização abrange os usos acima indicados tanto em mídia impressa (livros, catálogos, revista, jornal, entre outros) como também em mídia eletrônica (programas de rádio, podcasts, vídeos e filmes para televisão aberta e/ou fechada, documentários para cinema ou televisão, entre outros), Internet, Banco de Dados Informatizado *Multimídia*, “home video”, DVD (“digital video disc”), suportes de computação gráfica em geral e/ou divulgação científica de pesquisas e relatórios para arquivamento e ***formação de acervo histórico como pesquisa acadêmica***, sem qualquer ônus a ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL CARLOS LUIZ DE ARAÚJO e da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA ou terceiros por essa expressamente autorizados, que poderão utilizá-los em todo e qualquer projeto e/ou obra de natureza sócio-cultural voltada a ***preservação da memória histórica***, em todo território nacional e no exterior.

As obras que utilizarem as imagens, sons, nomes e dados biográficos objetos da presente Autorização, poderão ser disponibilizadas, a exclusivo critério de ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL CARLOS LUIZ DE ARAÚJO, através da licença Creative Commons - Atribuição de Uso Não-Comercial-Compartilhando pela mesma licença em acordo com as leis Brasileiras, ficando certo que o presente documento autoriza essa forma de licenciamento de partes da pesquisa monográfica ou com prévia autorização do seu autor para o uso integral.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos a imagem ou respostas a questionários dos indivíduos que participaram da pesquisa ou a qualquer outro, e assino a presente autorização.

Coremas, 18 de março de 2011.

Assinatura do responsável pela instituição (Escola)

Josefa Ivone Machado de Oliveira

Aut. Nº 8.568

Adm. Escolar